

הכוכבים בחודש

יוצא לאור על ידי
אגודת אסטרונומים-חובבים בישראל
בעריכת ד. זייק

4 ח, מס. שנה

מספר פרטים מן הצד השני של הירח

בגלוון פברואר של ירחוננו¹ סיכנו חלק ממאמרו של ג. נ. ליפסקי: «שיטת בלימוד התצלומים של הצד השני של הירח ומספר תוצאות שהושגו» וכן הדפסנו את המפה המפורשת של הצד השני של הירח שהיא סיכום התוצאות של לימוד התצלומים שצולמו על ידי התהנה הבינפלנטרית האוטומטית בהתקרבה אל הירח ב-7 באוקטובר 1959. עבדתו של ליפסקי והמפה הופיעו בגלוון נובמבר-דצמבר 1960 של כתבת העת האסטרונומי הסובייטי².

רישמתנו האחורה כללה נתונים על שיטות העבודה ששמשו בלימוד התצלומים. נתגלו בתצלומים 499 אובייקטים שונים על פני הירח ומהם כ-400 מן הצד השני של הירח שלא נראה עד כה בעיני אדם. בהמשך עבדתו מביא המחבר תאור מפורט של כמה מן התכורות הבולטות יותר שבצד השני של הירח. הוא מסיים את העבודה בהשוואה של שני צידי הירח. אנו מבאים להלן כמה פרטים מחלק זה של עבודה.

תחילה מתאר המחבר כמה מן ה"ימים" הנראים גם בשולי דיסק הירח המופנה אלינו, אך בלבד בלבך. רישום במפות הירח היה נתון כМОבן בעיות פרספקטיבי חזק. התצלומים החדשניים מאפשרים לאחר את התכורות האלה בדיקנות גדולה בתוך מערכת הקואורדינטות הסלנוגרפיה³, למדוד את ממדיהן ולקבוע פרטים של קווי התקף שלhan, של פני שטחן ושל האלבדו⁴ השונה של קרקעיתן.

¹ העבודה מצוetta בפורטוטרכ בכרך ח', מס' 2, עמ' 20/21 (פברואר 61) של "כוכבים בחודשים".

² libration — התופעה מוסכמת במאמרו של ח'. ל. אדרל בכרך ח' של ירחוננו מס' 8, עמ' 64 (אוגוסט 1958).

³ המערכת הקואורדינטות הסלנוגרפיות (selene, selenographic coordinates = ירת) מציין ג את האורך הסלנוגרפי ו-β את הרוחב הסלנוגרפי. מzechר האפס לגבי הארץ הסלנוגרפי הוא המצחיר המרכז של הצד הנראה של הירח המופנה אל הארץ וממנו מודדים אורך חיווי בכיוון למערב ואורך שלילי בכיוון למזרח. במפות הצד הנראה נאלצים להסתפק ב-180° בס"ה, מ-0° עד +90° עד לשפת הירח המערבית ומ-0° עד -90° עד לשפת הירח המזרחית. (השזה למשל את מפת הירח של ק. אנדל שחולקה כדי לחבריהם בזרוף לגלוון אוגוסט 1958 של "כוכבים בחודשים"). היא מראה את הירח כפי שהוא נראה בטלסקופ הופר: דרום למעלה ומערב לצד שמאל. — יש ברשותנו עוד מספר טפסים של המפה וחברים חדשניים שזאת קבלוה בזמננו, יוכולים לרכשה במחair של 50 אגורה ליטופס). המפה הרווסית של הצד השני של הירח (שבה צפון למעלה ומזרח מצד שמאל) מתחילה מצד המזרחי באורך סלנוגרפי של 30°+ ו מגיעה עד 180°+ מצד המערבי (הימיינி) ו מעבר לויה, עד 170°—, 160°— ועוד. הרווח בין הצד הנורדי לבין הצד הדרומי (הימיינி) בכיוון לקטבים: 0° בקו המשווה, 90°+ בקוטב הצפוני ו-90°— בקוטב הדרומי.

⁴ albedo הוא אחוז האור המוחזר לכל הכתובים מפני הירח או כוכב-לכת (או אובייקט אחר) מתוך הנקודות הכלליות של אור השמש (או מקור אור חיצוני אחר) הנופלת על פני שטחן. אלבדו הוא, אפוא, גם מידת לזרום היחסית של שניים או יותר שטחים הנמצאים למרחקים שחפים מאותו מקור הארה.



כך ניתן תואר של ים הומבולדט" Mare Humboldtianum ($\lambda = +80^\circ$, $\beta = +57^\circ$), ים השוליים" Mare Marginis ($\lambda = +88^\circ$, $\beta = +12^\circ$) ו"ים דרום" Mare Australis ($\lambda = +95^\circ$, $\beta = -40^\circ$). ניקח למשל את "הים הדרומי" שנרשם במקומות הצד הנראה של הירח בין קווי אורך $+74^\circ$ עד $+90^\circ$ וקווי רוחב -45° עד -60° . התצלומים החדשניים מראים שהוא משתרע בין אורך 70° עד 111° ובין רוחב של 33° עד 59° והמייד הארץ ביחסבו הוא כ-1000 ק"מ. בתוך ה"ים הדרומי" אוטרו כ-15 לועות.

אליה היו תצורות מאורי השוליים של הצד הנראה של הירח. מעניות עוד יותר הן התצורות של הצד הבלתי נראה שנתגלו לראשונה. ביניהן הוא "ים מוסקבה" Mare Moscoviae ($\beta = +27^\circ$, $\lambda = +149^\circ$) אחד התצורות הכבות הבולטות יפה על הרקע המזהיר יותר של הסביבה. צורתו מעוגלת, רק מצד הדרומי קיים מפרץ שזכה את השם "מפרץ האסטרונאוטים" Sinus Astronautarum. קרע ה"ים" אינו חד-גוני ויש הבדלים בתוכו. במרכזו יש אובייקט שהוא אולי הרים. ממדיו

פומ הלועות כפי שהוא ידוע מצלומים שצולמו במצפי-כוכבים אדמתיים. המוניות היא קבוצת לוועות בקרבת הקוטב הצפוני של הירח שנראות בתצלומים כטבליט בשולי הדיסק. אפשר להבחין בהם צללים של סוללות הלווע ופרטים אחרים של מבנייהם. במיוחד עומד המחבר על שני לוועות המסומנים במפה במספרים 705 ($\beta = +88^{\circ}$, $\alpha = +120^{\circ}$) ו- 725 ($\beta = +85^{\circ}$, $\alpha = +175^{\circ}$) שאינם נבדלים מטדי-

הלוּצְיֹוֹלְקַובְּסָקִי" (Tsiolkovskij) $\alpha = +13^{\circ}$, $\beta = -22^{\circ}$) הוא בעל סטרוקטורה מורכבת שהועלתה על ידי הלימוד הפוטומטרי של הנגטיבים המרובים. קרע הלוּצְיֹוֹלְקַובְּסָקִי" הוא בעל אלבדו נמוך אך אינו חד-גוני. מסביבו ישנו אזור בהיר יותר. כל התצורה מוקפת בסוללה רחבה שהיא בהירה יותר באופן ניכר בצדיה המערבי. בצד הצפוני של הסוללה יש אזור בהיר מאוד. לצד הדר'מע' יש תצורה כהה ובה כתם בהיר. גם במרכזו הלוּצְיֹוֹלְקַובְּסָקִי" יש כתם בהיר שהוא כפי הנראה הר מרכזי. קטע הסוללה שבין הכתם המרכזי לבין שולי הלוּצְיֹוֹלְקַובְּסָקִי" הוא בעל אלבדו גבוה יותר. ממדי הלוּצְיֹוֹלְקַובְּסָקִי" : 200 ק"מ מז'-מע', 150 ק"מ דר' צפ'.

להלן מתואר "רכס ההרים הסובייטים" Montes Sovietici (במרכזו המפה) וכמה אובייקטים מעניינים הנמצאים בשטחו (מספר 399, 412, 413 ועוד). הרכס משתרע על 1000 ק"מ ויזהר. הנקודה המוזהירה ביותר מצד השני של הירח הוא הלווע 699 שכונת בשם "ג'ירדנו ברונזו" Giordano Bruno ($\alpha=+103^{\circ}$, $\beta=+36^{\circ}$, $\gamma=+\lambda$). הוא משמש מרכז של מערכת קרנינית המתפשקת ממנו. אחת הקרניניות הבזרות ביותר מתחשכת בכיוון רכס הסובייטים וחוצה את התצורות 640 ($\alpha=+107^{\circ}$, $\beta=+27^{\circ}$, $\gamma=+\lambda$) ו-639 ($\alpha=+109^{\circ}$, $\beta=+25^{\circ}$, $\gamma=+\lambda$).

לבסוף מביא המחבר את ההשוואה הבאה של שני צידי הירח המבוססת על המסקנות שהושבעו מלימוד תלאומי הצד השני:

שני חצאי הגדוד של הירח הם אסימטריים במבנהם: הצד האחוורי אין מרחבוי שפללה בדומה לאוקיינוס הסערות (Oceanus Procellarum), ים הגשמי (Mare Imbrium) וים הצחחות (Mare Serenitatis). החלק הגדל ביותר של פני אוקיינוס הסערות וים הצחחות נמצא נמוך יותר בהשוואה למפלס הבינוני כ-2000 מ'. אזורים מסוימים בתחום המישורים האלה, הכוללים את הלוע קופרניקוס, חלק של ים הגשמי, ים הצחחות ואובייקטים אחרים, נמצאים כ-1000 מ' מתחת למפלס הבינוני. מישורים עמוקים כאלה אין הצד השני של הירח. בדרך כלל ניתן להגיד

5 נתוני הקואורדינטות הם בכל מקרה של האור המרוכז של המזורה.

שפני שטחן של "ים מוסקבה" ו"ים החלום" (Mare Somnii) — האחרון הוא מסדר גודל של "ים הגשמיים" — נבדלים מ揆ורות דומות בצד הנראה בכך שעומקם ביחס למילס הביניוני של פני הירח אינו גדול כנראה. במיחוד הדבר נכון ביחס ל"ים החלום" שאצלו שוניה האלבדו רק במעט מן האלבדו של האזוריים הגוביים אותו בפני הירח. ההנחה שקיים הצד האחורי של הירח בקרבת השוליים המעניינים מישורណך נרחב המשיק את הגורתה ה"ימית" מן הצד הנראה — לא נתאמת.

האובייקטים המצוים לצד האחורי של הירח אינם נבדלים בטבעם ובמבנה מזו התצורות המצוות לצד הנראה שלו. נוכחות לוועות בתצלומים אינה מוטלת בספק. כפי הנראת תופסים האזוריים המלאים בלועות, והם בעלי מקדם גבוה של החזרת אור, את חלק הארי של פני הירח המובא במפת הצד השני של הירח. כן קיימים בו מרכזים מהם מתפשקות מערכות קרניות וכן תצורות הרריות.

התצלומים שהוכנו ב-7 באוקטובר 1959 על ידי התנהה הבינגלנטרית האוטומטית לא כללו חלקים מסוימים משפטו המזרחי של הצד השני של הירח. כшибו צעו בעתיד תצלומים חדשים של הירח מזוויות אחרות ובתנאים אחרים לגבי צורת הירח, הם יושפו דיווק וישלימו את הפרטים על אודות פני הצד השני של הירח שהעלו הפעם.

ספרות חדשה על הירח

אנו מביאים להלן שלוש תרומות חשובות לנושא "הירח" שנוספו לספרות בזמנם האחרון ביותר. (השווה גם רשותה "הספרות על הירח" שהודפסה בכרך ה', 1958, גל' מס' 8, עמ' 66/65 של "הכוכבים בחודש"):

Luna. Pod redakcii A. V. Markova. Gosud. izd. fiziko-matematicheskoi literatury, Moskva 1960, 384 str., 2 karti, 3.75.

ספר מQUIT, עמוק ומעודכן זה הופיע בימיים אלה בחניות המפיצות ספרות סובייטית. אנו ממליצים מאוד על רכישתו לכל קוראי רוסית. — תשעת הפרקים של הספר, שבכתיבתו השתתפו 11 מדענים סובייטים, הם: (1) תנוזות ההקפה והסביר של הירח וצורתו. (2) הקרטוגרפיה של הירח וקוואורדינטות סלונגוגרפיות. (3) תאור פני הירח. (4) בעית האטמוספירה של הירח. (5) תוכנות פיסיקליות של פני הירח. (6) לימוד הירח בעורת שיטות הרדיואסטרונומיה. (7) קווי אופי בתבליט הירח; בעיות יסוד של התהווות התצורות בירח וההתפתחותן. (8) תפקיד של גורמים קוסמיים חיוניים באבולוציה של הירח. (9) טבע פני הירח. — מצורפות לספר שתי מפות מפורטות של פני הירח, אחת סכימטית והשנייה ממינית (בשלוש צבעים) את הררי הטבעת, הלועות, רכסי הרים וצורות אחרות לפי גלים שלוש קבוצות: קדומים ביותר, קדומים, צעירים וחדים.

G. P. Kuiper (editor): Photographic Lunar Atlas. University of Chicago Press, 1960. 230 sheets, boxed. \$ 30.00

האטטלס מהווה את גולת הכותרת של הלימוד הפוטוגרפי המודרני של פני הירח. הוא כולל את התצלומים הטובים ביותר ששולמו עד כה ברפלקטורי-100 של הר-וילסון ושל הרפרקטורים של ליק ("36), ירקס ("40) ופיקידי-מידי ("24). נוספו עליהם תצלומים חדשים של רפלקטור מקידונלד ("82) ורפלקטור ירקס ("40).

הاطلس כולל בס"ה 281 תצלומים, 212 מהם מהווים את גוף האטלס העיקרי. כל אחד מ-44 אזורים שונים מיוצג בממוצע על ידי 5 תמנונות שצולמו בתחום הארה שוניות של המשמש. נוסף על כך יש 63 תצלומים משלימים, בעיקר של אזוריו השוליים.

הاطلس מלאוה מפות הדרכה שבוחן מסומנות כ-700 פריטים של פני הירח.

קנה המידה של האטלס הוא 1:1,370,000 — או קוטר הירח גדול כ-2.5 מטרים. מידת ההפרדה (resolution) בתצלומים הטובים ביותר היא בשעור "0.4" (שניות-קשת) שהם כ-800 מטרים. — גודל הלוחות הוא 20X16 אינץ' וארבעה ביחד מהווים גליאון הנפתח לגודל 80X64 אינץ'. הדפסה נушתה בפוטו-אופסט על ניר שאפשר לרשום עליו בעפוזן, דיו או צבע.

הاطلس מלאוה ספּרָזְן של 23 עמודים ובו הסברים,لوحות לזיהוי התצלומים ומרהא מקומות של הפריטים המצלומים.

מידת ההפרדה של תצלומי האטלס עולה על כוח הטלסקופים הקטנים והבנייה הקיימים בידי חובבים. אך גם בטלסקופים גדולים מגיעה מידת ההפרדה בתחום ראות טובים מאד בתצפית ראותית עד "0.1" (שניות-קשת) בלבד, פי ארבע מזו של התצלומים הטובים ביותר של האטלס.

הاطلس הפוטוגרפי החדש של הירח מהווה ללא ספק את התרומה הבودדת החשובה ביותר לסילוגרפיה שהופיעה במשך שנים רבות. מי שמעוניין בתצפית וחקור הירח יהיה חייב להשתמש בעבודה מצוינת זו. אנו מקווים שניתנו לנו לרכוש את האטלס החשוב הזה בשbill ספרית אגדתנו.

Engineer Special Study of the Surface of the Moon. Prepared by the Military Geology Branch, U.S. Geological Survey, Photogeological Section, July 1960

מחקר זה מורכב משלוש מפות (בקנה מידה של 1:3,800,000) ולוח אחד. נושא המפה הראשונה — "חלוקת הפיסיוגרפיות של הירח". היא מחלקת את הירח לאזורים פיסיוגרפיים על יסוד מידת הדמיון או השוני של תופעות פני השטח. המפה השנייה היא "מפה פוטוגיאולוגית של הירח" והיא מחלקת את פורמציות הירח לפי גילן לאלה שנוצרו לפני התהווות ה"ימיים" ואלה שנוצרו אחריהם. המפה השלישית היא של "הקרנים בירח". לוח הטכسط המלווה מביא תאור של האזורים העיקריים הכוללת ציון אתרים וקווי האופי שלהם, תאור החומר של פני הקרקע שלהם וביקטיהם נבחרים בתחוםם. לצד התאור ניתנת הערכה לגבי כל אזור ואזור ביחס לתנאי נחיתה, חנווה ובנייה עליהם. פרסום חשוב זה נמסר לספרית אגדתנו במתנה על ידי ד"ר י. שטנר מן המחלקה לגיאוגרפיה של האוניברסיטה העברית.

התבסות אלדיברן

חיشب ד. זכאי, תל-אביב

ב-18 באפריל אח"צ יכשה הירח את אלדיברן זו הפעם הרביעית בשנת 1961 (בפעם השנייה באזרנו).

העלמות חלה בתל-אביב ב- $19^{\circ}34' \phi + 32^{\circ} \lambda - 2$.

התגלות חלה ב- $16^{\text{h}} 08.8^{\text{m}}$; ז"מ 223° .

הירח בן 3.3 ימים (החלק המוארך 0.13).

¹ מעוז אביב: "34' 32° φ + 32° λ — 2".

נוגה - כוכב ערב וכוכב שחר גם יחד

ב-11 באפריל בשעה 02 בבוקר חלה ההתקבצות התתיתונה של נוגה עם השמש. היות שנוגה עובר כ-7° צפ' לשמש אפשר לראותו ממשך ימים אחדים ככוכב ערב וכוכב שחר גם יחד, ככלומר אחרי שקיעת החמה וגם לפני זריחתה. הוא מראה צורה של שחר דק ביותר (ሞארים 0.007 של הדיסק שלו). ראה ציור 4 בעמ' 33 של גליון מרס 1961 של "הכוכבים בחודש". רצוי להציג ל特派יה במקפת שדה, אך יתכן שחדיעין יראו את נוגה בעיניהם. בלוח המצורף מובאים זמני השקיעה והזריחה של נוגה ומשם במחצית הראשונה של אפריל. ביום 7–10 באפריל שוקע נוגה אחרי השימוש בערב וזורה לפניה בבוקר.

⊗	♀	⊗	♀	⊗
זריחה	זריחה	שקיעה	שקיעה	
5 28	5 40	19 12	17 59	אפריל 1
5 24	5 25	18 53	18 00	4
5 21	5 10	18 32	18 02	7
5 19	5 05	18 25	18 03	8
5 18	4 58	18 18	18 03	9
5 17	4 53	18 11	18 04	10
5 16	4 48	18 04	18 05	11
5 15	4 43	17 57	18 05	12
5 14	4 39	17 49	18 06	13
5 12	4 34	17 42	18 06	14

התכשות "זיתה" בעגלון

הכוכב "זיתה" בעגלון (Aurigae ☥) הוא כוכב משטנה-לокаה מטיפוס אלגול בעל מחזור ארוך. מחזורו נמדד 972.15 ימים. מלואה לבן (ספ' B9) עובר בשעת ההתקשות מאחוריו הכוכב הראשי שהוא בעל צבע כחום-אדמדם (ספ' A5) ומוקף אטמוספירה נרחבה. נוכחות האטמוספירה נקבעה על סמך שניוני קווי הבליעה של הספקטרום בשעה שהמלואה הלבן עבר מאחוריו מעטה האטמוספירה של הכוכב הראשי. כן נקבע משך ההתקשות החליקית (32 שניות) הוא הזמן שבו מכוסה חלק בלבד של המלואה הלבן על ידי הכוכב הראשי. הליקוי המלא נמדד 37 יום ובו יורדת הזוהר הכללי של הכוכב מג' 3.9 עד 4.2 (ראותי) או ג' 4.9 עד 5.6 (פוטוגרפיה). אחריו הליקוי המלא בא שב ליקוי חלק של 32 שניות ואחריו שב המעבר מאחוריו מעטה האטמוספירה של הכוכב הראשי. זוג הכוכבים מרוחק כ-1200 שנות-אור. קוטר הכוכב הראשי גדול 293 × מזוה של השמש, קוטר המלואה גדול 5 × ממנו.

הליקוי המלא מתחילה השנה ב-4 באפריל ומסתיים ב-12 במאי. הכוכב "זיתה" הוא אחד מ"שלושת הגדיים" — משולש הכוכבים הקטן מערבית ל-"ען" (= קאפלה), הכוכב הראשי של העגלון. בפתח שמי הערב שלנו בעמ' 56 של גליון זה נראה בעגלון הכוכב הראשי "קאפלה" שהוא הצפוני מבין כוכבי עגלון המסומנים. לידיו במערב נמצאים שלושה כוכבים במשולש חד-זווית: "אפסילון", "זיטה" ו"אטא". בחוד המשולש, ליד "קאפלה" — הכוכב "אפסילון", השני, המערבי, בקו ההקף של קבוצת עגלון — "זיטה" ולידו, לצד מזרח, כלפי פנוי הקבוצה — "אטא".

באגודה

3 אחה"צ עד 8 בערב. היא כללה הרץ צואות על נושאים אלה: דרכי המחשה בהוראת האסטרונומיה בבית-הספר; הטיסת בחלל; הצד השני של הירח; כוכבי שביט; אסטרואידים; סקר שעוני המשמש בארץ. ההרצאות שניתנו על ידי ח' דב בן ליש היו מלאות הרגמות מאוסף אמצעי ההוראה העשיר שרכזו בידי ח' בן ליש בבית-ספרו בדפנזה. בן הוציאו סרטונים על נושא הרצאות והנוכחות קיבלו הדרכה בתערוכת המכשורים. הספרים, המפות והציורים שהוכנה במקומם.

בסניף חיפה

באספה השנייה של חברי הסניף, שהתקיימה ב-15 במרץ 61 בבית המדרש למורים שבכרמל ה策פטאי, השתתפו כ-30 חברים ואורחים. האספה נפתחה על ידי ח' י. ויסברג, אחריו דיברו ח' מ. בק (על נקודת האביב) וח' ג. שורצובים (על מדים). פיעילי הסניף מתכוונים לעודך את פגישות החברים בבית המדרש למורים פעמי אחת לחודש ולשלב בפגישות גם תצפית טלסקופית.

בסניף גוש דן

ערבי תצפית ליד שני טלסקופים יתקימו החודש על גג בית הסתדרות ברמת-גן, פינת רח' הרצל — רח' יהלום: ביום ב', 10 באפריל, בשעה 00 19 בדיק! ב', 17 באפריל, בשעה 00 19 בדיק! ב', 24 באפריל, בשעה 00 19 בדיק! ב', 8 במאי, בשעה 00 19 בדיק! חברים ואורחים מזומנים! (כתובת הסניף: ע"י אינג' י. פוקס, רח' הפסגה 14, גבעתיים).

יום עיון בדפנזה

ביום ב' בנין תשכ"א (19.3.61) ערך חברנו דב בן ליש בדפנזה "יום עיון באסטרונומיה" שבו השתתפו כ-40 איש, חברי אגודה, מורים ותלמידים אחרים מכל האזור. ההזמנות ליום העיון יצאו מטעם המחלקה לתרבות של המועצה האזורית הגליל העליון והופנו לכל ועדות התרבות, למורים ותלמידים באזורה. המשתתפים באו מנקודות: דן, דפנזה, הגושרים, יפתח, כפר בלום, מהניים, מג'רה, מעין ברוך ורמות נפתלי. תכנית יום העיון נמשכה משעה

רשימת החברים — חברים חדשים¹

שם	מקום
ההרsuma	
תשכ"א	הנפט שלמה, דאר נס שדה נת
תשכ"א	לרנר אריה, רח' הרימונטים
תשכ"א	אהרני עז, מהנדס, דאר יפעת
תשכ"א	שלזינגר מרדי, גבעת מרדי 11
תשכ"א	בית הספר (ח' ב. קולר), דאר נס הגליל העליון
תשכ"א	זהבי אורן, בית הספר, דאר נס הגליל העליון
תשכ"א	רחמן זאב, דאר נס הנגב
תשכ"א	קליצקי מ., ד"ר, רח' התומר 31
תשכ"א	ישראל רות, נוה יהורה, רח' הגפן 3
תשכ"א	מושיצקי מרדי, רח' משה קוסובר 3
תשכ"א	שעיה יעקב, רמת חן, רח' אלוף דוד 146
תשכ"א	צור יוסף, דאר נס הנגב

¹ הרשימה המלאה הופיעה בגל' 4 (אפריל 59), השלמות בgal' 6, 10 (1959), 1, 3, 6, 12 (1960).

השנים בחודש אפריל 1961

תופעות מיוחדות

יום	שנה	(לפי שעון ישראל)
3	1	צדק ושבת אי בדר'מו, הצד כ-40 מז' לשbeta'i.
18	1	נוגה במע' (70 מז' לשמש), ראה רשימה מיוחדת בעמ' 51.
1	3	הירח צפ'םע' לאלפא' במאוניים. ¹
12	3	נטzion מתקbez עם ירח, נפטון 3 דר'.
	4	התחלת התקשות של הכוכב "זיתא" בעגלון; ראה רשימה מיוחדת בעמ' 51.
4	5	הירח צפ' לבייטה בעקרוב, ² צפ'םע' לאנטארס.
21	6	אורונוס נוח לתצפית בדר'.
	7	נוגה כוכב ערב וכוכב שחר — ביום 7 עד 10 בחודש; ראה רשימה מיוחדת בעמ' 51.
4	9	הירח צפ'םע' לשבת אי/צדק, מע' לבייטה' בגדי ³ ; שבתאי מתקbez עם ירח ב-00.08, שבתאי 3 דר'; הצד מתקbez עם ירח ב-00.16, הצד 3 דר'.
4	10	הירח צפ'םע' לאדק/שבת אי.
21	19	מאדים עובר $\frac{1}{2}$ צפ' לכוכב היפול "דلتא" בתואמים. ⁴
2	11	נוגה מתקבץ עם השמש, התקשות תחתונה; נוגה עובר 7 צפ' לשמש; הוא נראה ככוכב ערב וכוכב שחר גם יהה, ראה רשימה מיוחדת בעמ' 51.
21	11	מאדים שזה בזוהר לאלדיברן (ג' 1.+) ; מכאן ואילך יפתח זוהריו וירד מתחת לוזהרו של אלדיברן.
23	12	נפטון נוח לתצפית בדר'מו; ראה להלן ב-30 בחודש.
4	13	צדק 40 דר' לכוכב היפול "אומיקרון" בגדי. ⁵
23	13	התקשות כוכב-חמה על ידי הירח (כוכב-חמה 18 מע' לשמש); תיראה באסיה הדר' בפאצ'יפיק ואמריקה המרכזית.
5	14	נוגה: שינוי צורה מהיר עד חודש מאה.
21	17	הירח דריידר'מו לכימה ⁶ , מע' לאלדיברן.
3	18	התקשות כוכב-חמה ונוגה, כוכב-חמה 90 דר' לנוגה (140 מע' לשמש).
15	18	התקשות אל דיברן על ידי הירח, ראה רשימה מיוחדת בעמ' 50.
	21	בערב הירח דריידר'םע' למאים/קאסטור/פולוקס.
7	22	מאדים מתקbez עם ירח, מאדים 5 צפ'.
24	22	מאדים 1 דר' לכוכב היפול "כאפא" בתואמים. ⁷
	22	בלילה לירידים, מטר מטיאורים, בשיא; ראה "הכוכבים בחודש", שנה ה' (1958), עמ' 37-41.
1	23	מאדים 5 דר' לפולוקס, התקשות בעליה ישירה חלה ב-00.05.
16	24	אורונוס מתקbez עם ירח, אורונוס 2 צפ'.
21	24	הירח מע' לרגולוס.
7	25	התקשות רגולוס על ידי הירח; תיראה באנטארקטיס וזילנדיה חדשה.

¹ Librae α₂/α₁: כוכב-כפול, ג' 5.3/2.9. מ"ז 231, ז"מ 314⁰ (مشקפת שדה!). מ' 58 ש"א, קרוב למליקה.

² Scorpīi β: כוכב כפול, ג' 5.1/2.9, מ"ז 14, ז"מ 400 ש"א, ספ' B1; מלחה שני, ג' 9, סמוך מאוד.

³ Capricorni β: כוכב כפול, ג' 6.1/3.3, מ"ז 205, ז"מ 267, מ' 500 ש"א. לשני המרכיבים צבעים שונים — צהוב וכחלחל (مشקפת שדה!).

⁴ Geminorum γ: כוכב כפול, ג' 8.2/3.2, מ"ז 6.7, ז"מ 210, מ' 67 ש"א, צהוב בהיר ואדום, ספ' M0/F0.

⁵ Capricorni ε: כוכב כפול, ג' 6.6/6.1, מ"ז 22, ז"מ 240, מ' 450 ש"א, ספ' A. Pleiades, M45 — כימה (פליאודות), 45, צביר כוכבים פתוח במול שור, כ-230.

⁶ כוכבים בני ג' עד 14 (7 עד 10 נראים בעין), מ' 410 ש"א, קוטר הצביר 30 ש"א; הירח הראשי, אלקיאונה, בן ג' 3.0 הוא כוכב כפול-ארבעה. ראה מפה בכרך ו' (1959), עמ' 116.

⁷ Geminorum α: כוכב כפול, ג' 8.5/3.7, מ"ז 7, ז"מ 237, מ' 135 ש"א, 3⁴ דר'. לפולוקס, ספ' G5.

בבוקר הירח מע' ל"גאמא" בבתולה. ⁸	28
בבוקר הירח צפ'צ'מע' לפסיקה.	29
15 אירונוס, במול אריה, חזרה מתנועה אחורנית לקודמנית.	29
19 נוגה, במול דגים, חזרה מתנועה אחורנית לקודמנית.	29
15 נפטון צפ'מע' $\frac{3}{4}$ לשבט ; נפטון נמצאו ⁰ 4.385 מיליאן ק"מ ואורו מגיע אליוño אחורי ארבע שעות וארבעה דקות ; ג' 7.75, קוטרו 2.5.	30
19 נפטון מתקבץ עם ירח, נפטון ⁰ 3 דר'.	30

⁸ Virginis ז: כוכב כפול, ג' 3.7/3.7, מ"ד 5.3°, ו"מ 310° , מ"ה 178 ש', מ' 40 ש"א,
שני המרכיבים צהובים. ספ' F0/F0.

שנת ש

אפריל		עגינה		נטסיה		עגינה		נטסיה		שענת-כוכבים		זריחה		זמן גובה		ישרה		אפריל			
1961										במצהר של		גרינייצ'		אחרי		זמן גובה		לפ' שעות זמן עולמי)		לפ' שעות זמן עולמי)	
h	m	h	m	h	m	h	m	h	s	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m		
17	59	63	11	43	5	28	12	36	27.1	+	6	17	+	4	22	0	40.6	1			
18	05	67	11	40	5	16	13	15	52.6	+	9	58	+	8	09	1	17.1	11			
18	12	70	11	38	5	04	13	55	18.1	+13	22		+11	42	1	54.1	21				
18	18	73	11	36	4	55	14	30	47.1	—		+14	38	2	28.1	30					

¹ בטור זה מובאת הנטיה ב-6, 16 ו-26 של כל חודש.

² לכל 1° אורך מוי' מגראניצ' יש להוסף 4m למשל זמן כוכבים בשביל אורך גיאוגרפי של ירושלים $13^{\circ}35'$ $= 35^{\circ} + 2h\ 20m\ 52s$. השינוי ייממה: $+3m\ 56.56s$; השינוי לשעה: $+9.86s$.

אורך היום גREL מ-12 שעות 31 דקות בראשית החודש עד 13 שעות 23 דקות בסופה. הדימויים האסטרונומיים (המשמש⁰ מתחילה לאופק) נמשכים ברוחב הגיאוגרפי של ירושלים ציון 25°.1.

חצי קווטר השמש : ב-1 באפריל '02' 16 וב-30 בו "54' 15 (חצי קווטר הבינווני הוא "01' 16').
כפי שהוא נראה במרקח של 1 י"א.

ג

אפריל 1961	עליה ישרה	נפייה (ל-5 שעותות זמן עולם)	קולונג. ¹ (לפי שעון ישראל ואופק ירושלים)	זריחה הציג косר	צורה המ	צורה המ	ב <h>¹</h>	ב <h>²</h>	ב <h>³</h>	ב <h>⁴</h>	ב <h>⁵</h>	
						ה <h>¹</h>	ה <h>²</h>	ה <h>³</h>	ה <h>⁴</h>	ה <h>⁵</h>	ה <h>⁶</h>	
1 07 48	○	5 41	18 17	92.0	15 13	—	0 42	12 34.5				1
8 12 16	☽	9 08	23 15	152.8	15 53	—	17 28	16 55.1				6
15 07 38	●	14 11	2 44	213.8	16 15	—	12 20	21 47.5				11
22 23 50	☽	19 28	6 08	274.9	15 47	+	9 10	2 19.0				16
30 20 41	○	23 55	9 53	336.1	14 55	+	18 55	6 41.0				21
11 10	פריגיאום	2 29	14 14	37.1	14 56	+	8 30	10 43.9				26
23 12	אפורגיאום	4 51	18 03	85.8	15 34	—	7 28	13 56.6				30

¹ קולונגייטורה סלנוגרפיה של השם.

ליבראציה מקסימלית	d (U.T.)	ברוחב :	d (U.T.)	ליבראציה מקסימלית
—6.7	5.3	—5.4	3.0	באורן :
+6.6	18.2	+5.2	17.6	

פירוש הסימנים: ברוחב : + שפה מע' מגולה
ברוך : - שפה מzn מגולה

כוכבי לכת

אפריל	עליה	נתיחה	מזל ¹	תנוועה ²	מרקחן	חזי	צורה	גודל	זריזה צהירה שקיינה	1961	ישראל	ב'א ³	קוטר ⁴	(לפי שעון ישראל ואופק ירושלים)	ל'ו שנות זמן שלומי)	אפריל	עליה
ה	מ	ה	מ	מ	מ	מ	מ	מ	ה	ה	מ	מ	מ	מ	ה	ה	ה
15 55	10 14	4 33	+	0.2	0.68	3.1	1.070	ק	דלי	—	7 43	23	11.2	1	‡		
16 27	10 32	4 37	—	0.2	0.80	2.8	1.195	ק	דגים	—	1 51	0	07.6	11			
17 12	10 58	4 44	—	0.9	0.92	2.6	1.293	ק	דגים	+	5 43	1	12.3	21			
18 04	11 30	4 56	—	1.7	1.00	2.5	1.329	ק	טלה	+	13 23	2	19.8	30			
19 12	12 26	5 40	—	3.7	0.05	28.2	0.298	א	דגים	+	17 30	1	26.7	1	♀		
18 04	11 26	4 48	—	3.1	0.01	29.6	0.284	א	דגים	+	14 44	1	06.0	* 11			
16 56	10 29	4 02	—	3.6	0.04	28.1	0.299	א	דגים	+	10 49	0	47.9	21			
16 13	9 53	3 33	—	4.0	0.11	25.5	0.330	ע	דגים	+	8 11	0	42.4	* 29			
1 11	18 01	10 52	+	0.9	0.90	3.6	1.284	ק	תאומים	+	25 09	6	59.4	1	♂		
0 37	17 30	10 25	+	1.1	0.90	3.3	1.430	ק	תאומים	+	24 03	7	28.4	16			
0 07	17 04	10 03	+	1.3	0.90	3.0	1.562	ק	סרtan	+	22 39	7	57.4	30			
12 30	7 22	2 14	—	1.7		16.9	5.437	ק	גדי	—	19 48	20	20.4	1	‡		
10 52	5 42	0 32	—	1.9		18.4	4.984	ק	גדי	—	19 05	20	34.4	30			
12 11	7 05	1 59	+	0.9		7.3	10.287	ק	קשת	—	20 26	20	03.1	1	‡		
10 21	5 15	0 09	+	0.8		7.6	9.808	ק	גדי	—	20 14	20	07.8	30			
3 20	20 38	14 00	+	5.8		1.9	17.692	א	אריה	+	14 53	9	38.5	1	♂		
1 28	18 46	12 08	+	5.8		1.9	18.104	ע	אריה	+	14 59	9	37.1	* 29			
7 04	1 38	20 08	+	7.7		1.2	29.458	א	מאזניים	—	13 18	14	35.5	1	♀		
5 08	23 41	18 14	+	7.7		1.3	29.322	א	מאזניים	—	13 04	14	32.6	* 30			

* ראה ברשימה התוצאות המוחדרות בטהיריך זה.

¹ כאן נרשם שם המזול שבתחומו נע כוכביהלכת. לפי תיחום קבוצות הכוכבים המקובל היום עוברים המסלולים של כוכביהלכת גם בקבוצות שאין נמנות עם גלגול המזלות.

² א = תנואה אחורינית (משמעותי לעמך).

ע = עומס מתנוועה (בעליה ישראל), עובר מכיוון אחד לשנהו.

ק = תנואה קדומנית (משמעותי לעמו).

³ י"א (יחידה אסטרונומית) = 200 504 200 ק"מ.

⁴ אצל כוכביהלכת צדק ושבתאי מובא כאן חזי הקוטר מקוטב.

ירחי צדק

ראשי תיבות ראה בגליון מס' 7, עמי 77 (יולי 1960)

h	m	d	h	m	d	h	m	d	h	m	d	h	m	d	h	m	d
I	4 57	25	I	3 03	18	VII	מ"ז מע'	18	I	כ"ס	כ"ס	I	3 53	1			
I	2 03	26	VII	מ"ז מע'	19	IV	צ"ס	26	I	מ"ה	מ"ה	I	5 05				
II	4 58	ל"ה	II	2 24	19	III	מ"ז מד'	ל"ה	II	מ"ס	3 45	IV	מ"ז מד'	ל"ה	III	צ"ס	2 58
IV	מ"ז מע'	ל"ה	IV	2 59	21	III	מ"ס	21	IV	4 27	16	I	4 41	2			
III	3 54	27	VII	1 52	22	IV	מ"ה	22	III	ל"ה	4 57	II	2 58	3			
II	2 44	28	III	4 59	23	IV	צ"ה	23	II	כ"ס	2 08	17	II	2 36	5		
III	2 55	צ"ה	I	4 01	24	I	צ"ה	24	III	מ"ה	3 25	III	מ"ה	2 06	9		
IV	3 20	ל"ה	I	1 19	25	I	ל"ה	25	I	צ"ס	4 23	I	ל"ה	3 03			

ירחי שבתאי

טיטאן (Titan VI (Titan)

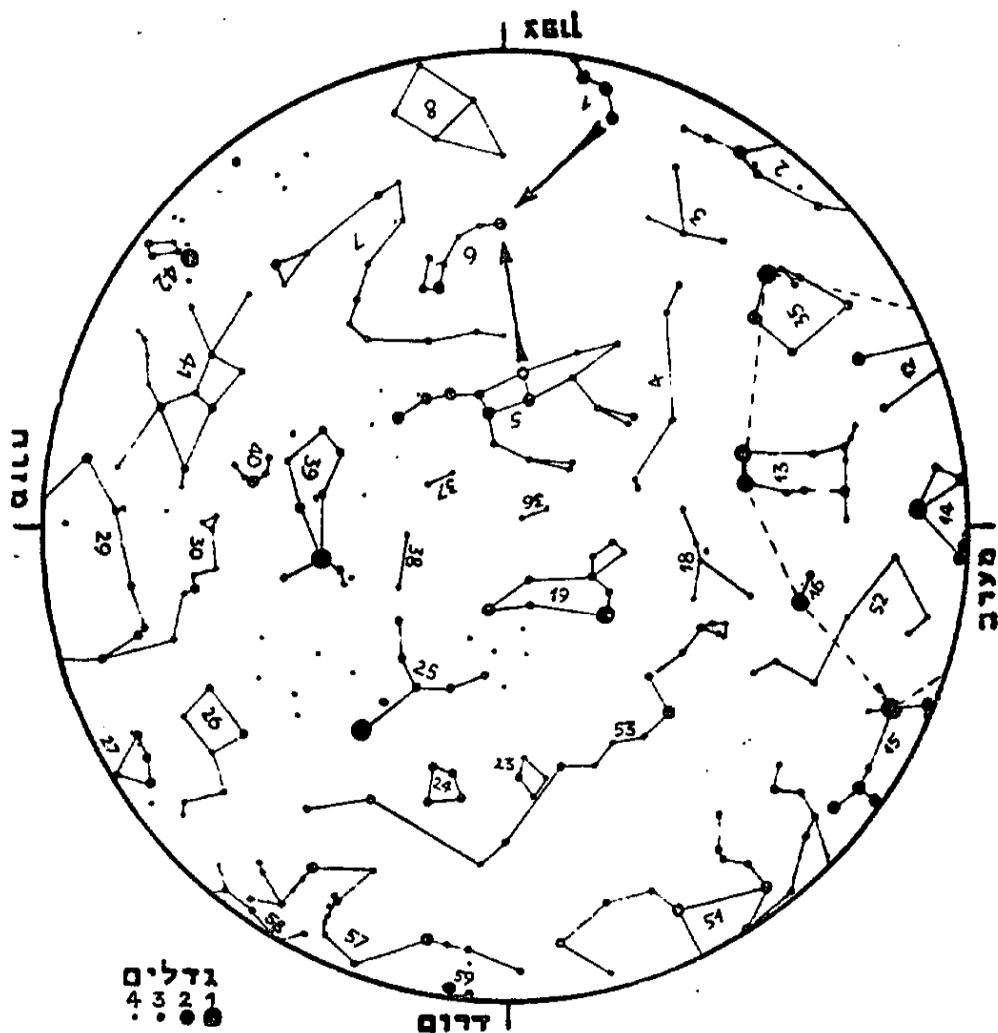
h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d
13.3	15	09.3	11	06.6	7	10.8	3										
		מ"ז מע'		מ"ז מע'		10.2	19	08.5	27	05.9	23	10.2	19	08.5	27	05.9	23

רייא (Rhea V

זמן מ"ז ב- : ב-4 בשעה 22.9, ב-9 בשעה 11.4, ב-13 בשעה 23.9, ב-18 בשעה 12.4,
ב-23 בשעה 00.8, ב-27 בשעה 13.3

מפתח שמי העדב ב-15 באפריל ב-00:00

בראשית החודש ב-00 23 ובסופה ב-00 21 = שעת הכוכבים : 11 40



מצ' ומע' מטומנים במפות כוכבים הפוך מן הנהוג במפות הארץ, כי אלו צופים על פני הארץ «מלמגיה» (מבחווץ), על השמיים «מלמטה» (מבפנים). יש אפוא להזכיר את מפת השמיים מעל בראש. ציריך לדאוג שהקו צפ'-דר' יהיה מכובן אל-ינכוון (בערתת כוכבי הקושב המסתמן בחיצית) ואז יתאיימו נקודות מצ' ומע' של המפה. קוטיות הכוכבים מטומנות במפה במספרים המופיעים בתאuro שמי העדב בסוגרים אחרי שמות הקבוצות. הכוכבים הראשיים הנזכרים בתאuro הם הכוכבים **הטוהרין רבל שבועת וסבואה**

המספרים במאפה מצינים את קבוצות הכוכבים אלה :